

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : 2 536 320

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : 82 19707

⑬ Int Cl³ : B 23 K 9/235.

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 24 novembre 1982.

⑮ Priorité

⑯ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 25 mai 1984.

⑰ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑱ Demandeur(s) : PRUNIER Robert — FR.

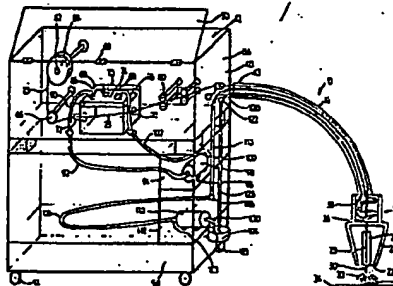
⑲ Inventeur(s) : Robert Prunier.

⑳ Titulaire(s) :

㉑ Mandataire(s) : Netter.

㉒ Perfectionnements aux appareils de soudage électrique, notamment aux appareils utilisant un fil de métal d'apport.

㉓ Une machine de soudage comprend un poste 12 relié par un flexible 16 à une torche 18. La torche est alimentée en un fil de métal d'apport 28 à partir d'un dévidoir 64, la fusion de l'extrémité 30 du fil sous l'action d'un courant électrique permettant la formation de la soudure 24. A la sortie du dévidoir 64, le fil passe dans une cuve de nettoyage par ultrasons 70 où sa surface est débarrassée des impuretés telles que graisse, poussière et autres salissures. La cuve de nettoyage à ultrasons 70 est associée à un dispositif de condensation de la vapeur du solvant de nettoyage comprenant un groupe compresseur 50, une chambre de réfrigération 52 et un serpentín de condensation 92 dans cette dernière. Un deuxième serpentín 106 est alimenté en eau de réfrigération de la torche, cette dernière étant forcée à circuler dans un canal de refroidissement 38 dans la tête 36 de la torche 18.



FR 2 536 320 - A1

Perfectionnements aux appareils de soudage électrique,
notamment aux appareils utilisant un fil de métal d'apport.

L'invention est relative au soudage, et notamment au soudage
5 électrique. Des méthodes de soudage sont connues dans les-
quelles un fil d'apport est approvisionné au voisinage de
la soudure en cours de réalisation à l'aide d'un dévidoir
relié à une torche. L'extrémité du fil de métal d'apport
est positionnée dans la torche vis-à-vis de la soudure à
10 réaliser. Elle est mise en fusion par un arc électrique
formé entre l'extrémité de la torche et la pièce métallique
sur laquelle est réalisée la soudure. Selon les procédés,
l'arc électrique provoquant cette fusion est engendré à par-
tir d'une électrode placée au voisinage immédiat de l'ex-
15 trémité du fil de métal d'apport ou bien le fil joue lui-
même le rôle d'électrode pour l'amenée du courant alimen-
tant l'arc.

De telles machines de soudage sont utilisées très large-
20 ment pour réaliser des cordons de soudure réguliers dans
des conditions opératoires parfois difficiles. Elles se
prêtent bien à l'automatisation des opérations de soudage.
Elles permettent la réalisation de soudures avec des mé-
taux difficiles à mettre en oeuvre soit parce que leur
25 point de fusion est élevé, soit parce qu'il existe des
incompatibilités sur le plan chimique entre les pièces à
souder, soit encore parce qu'ils sont sujets à des réac-

tions chimiques avec l'atmosphère environnante, notamment lorsqu'ils sont portés à haute température. Pour améliorer leurs performances, beaucoup de machines de soudage sont pourvues de buses destinées à insuffler, au voisinage du bain de soudure, des gaz qui peuvent être soit inertes soit, au contraire, actifs à l'égard de ce dernier suivant les conditions souhaitées pour la réalisation du travail.

En raison de la complexité de ces installations et du haut degré de qualité d'exécution recherché, il est essentiel que l'approvisionnement du fil de métal d'apport à la torche soit assuré d'une manière régulière et exempte d'incidents. On constate, dans la pratique d'utilisation de telles machines, que fréquemment l'avance du fil de métal d'apport s'effectue d'une manière saccadée ou même que ce dernier subit des blocages. En outre, dans le cas notamment où le fil joue lui-même le rôle d'électrode pour la formation de l'arc électrique, il est nécessaire de transmettre à l'extrémité de celui-ci des intensités de courant très élevées. Cette transmission s'effectue par contact. Il est fréquent que, par suite de la détérioration de la qualité de ce contact, un courant insuffisant soit transmis ou que d'autres incidents de fonctionnement tels que des collages se produisent, qui perturbent le fonctionnement régulier de l'installation.

L'invention vise à éliminer ce type de problème dans une installation de soudage électrique à fil de métal d'apport.

Elle vise notamment à permettre un fonctionnement plus régulier de ces installations en assurant une avance sans incident du fil de métal d'apport et à limiter les arrêts de la machine pour cause d'incident.

Selon un autre aspect, l'invention vise également à améliorer le fonctionnement d'installations de soudage équipées de torches munies d'un dispositif de refroidissement. A cet égard, elle a pour but d'améliorer le confort d'utilisation de telles installations et de diminuer les incidents de brûlage de torches.

Conformément à un premier aspect de l'invention, il est prévu une machine de soudage électrique du type comprenant une torche permettant de positionner une extrémité d'un fil de métal d'apport face à une pièce à usiner et à provoquer sa fusion au voisinage de la pièce pour réaliser une soudure et un magasin d'alimentation de la torche en fil de métal d'apport. La machine est notamment caractérisée par un moyen de traitement de la surface du fil entre le magasin d'alimentation et la torche en vue notamment d'en effectuer le nettoyage le dépoussiérage, le dégraissage et/ou la désoxydation. Selon une forme préférée de réalisation, ce moyen de traitement comprend un dispositif de nettoyage à ultrasons.

L'invention repose sur les observations du Demandeur qui a reconnu que de nombreux incidents de fonctionnement de machines de soudage électrique à fil d'apport, et notamment de machines automatiques, provenaient d'un mauvais état de surface du fil. Les fils de métal d'apport utilisés avec de telles machines peuvent être très variés en fonction du type de soudure à réaliser. Dans de nombreux cas cependant, les conditions mêmes de la fabrication de ces fils impliquent que leur surface extérieure est grasse, voire gluante à la sortie des machines de fabrication. En outre, ces fils, qui sont en général emmagasinés sous forme de bobines, tendent à s'encrasser pendant le transport et le stockage en attendant d'être utilisés. Les poussières s'accumulent d'autant plus volontiers à leur surface que cette dernière est collante. Ces fils peuvent également accumuler des salissures dans l'ambiance même de l'atelier de soudage qui peut être poussiéreux. Certains matériaux d'apport sont en outre aisément oxydables à l'air.

Ces imperfections de l'état de surface des fils de métal d'apport sont à l'origine d'encrassements du matériel qui nécessitent des nettoyages fréquents pour éviter des frottements et des risques de blocage dans la gaine flexible

alimentant la torche. En outre, les poussières, accumulations de graisse ou d'oxyde sont préjudiciables à une bonne conduction du courant d'alimentation de l'arc par contact entre un conducteur d'alimentation et le fil.

5

Les essais effectués par le Demandeur ont permis de constater que la disposition d'un moyen de nettoyage de la surface du fil avant que celui-ci ne pénètre dans la torche et, de préférence, dans le cas de torches montées à l'extrémité de flexibles, avant qu'il ne pénètre dans le flexible, permettait de diminuer d'une façon considérable les incidents de fonctionnement liés à l'avance du fil de métal d'apport et à son alimentation en courant électrique. A cet égard, un dispositif de nettoyage ultrasonique s'avère particulièrement efficace pour éliminer les différentes causes de défauts à la surface des fils utilisés. Un tel dispositif présente en outre l'avantage d'une bonne simplicité d'emploi. Dans une réalisation type, le fil passe dans un liquide contenu dans une cuve ultrasonique à la sortie d'un dévidoir. Il est facile de mettre en service cette installation lorsqu'une nouvelle bobine de fil est approvisionnée sur la machine.

On connaît des dispositifs de nettoyage à ultrasons qui utilisent comme agent de nettoyage des liquides relativement volatils et réalisant une récupération des vapeurs qui s'échappent de la cuve sous l'effet de l'échauffement causé par les vibrations ultrasoniques, cette récupération s'effectuant par une condensation de ces vapeurs à l'aide d'un groupe réfrigérant.

Dans le cas de machines de soudage équipées de torches à refroidissement par fluide, on prévoit alors, selon une forme particulièrement avantageuse de la mise en oeuvre de l'invention, de soutirer des calories du fluide de refroidissement de la torche en provenance de cette dernière également à l'aide du groupe réfrigérant assurant la conden-

sation des vapeurs du liquide de nettoyage.

Il en résulte un avantage remarquable sur le plan notamment du confort d'utilisation de machines de soudage à refroidissement de la torche. En effet, dans les installations connues, ce refroidissement est habituellement assuré par une circulation d'eau dans la torche. L'eau chaude en provenance de cette dernière passe dans un radiateur qui est refroidi par l'action d'un ventilateur provoquant une circulation d'air forcée sur la surface des éléments du radiateur. Outre leur manque d'efficacité, ces réalisations présentent l'inconvénient d'être très bruyantes. Les opérateurs de telles machines ont donc tendance à limiter au maximum l'utilisation des dispositifs de refroidissement. Les risques de brûlage des torches qui opèrent souvent avec des ampérages considérables et peuvent atteindre des températures très élevées (jusqu'à 300 à 350 °C en bout de torche) s'accroissent et les incidents de fonctionnement se multiplient.

A cet égard, et selon un second aspect, l'invention vise également un dispositif pour le refroidissement d'une torche de soudage comprenant des canaux de circulation d'un fluide réfrigérant tel que de l'eau dans la torche et des moyens pour relier ces canaux à une unité de refroidissement du liquide réfrigérant en provenance de la torche, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'unité de refroidissement comprend un groupe de production de froid dans une chambre dans laquelle on fait circuler le liquide réfrigérant.

D'autres explications et la description à titre non limitatif d'un mode de réalisation sont données ci-après en référence au dessin annexé, sur lequel la figure unique représente schématiquement une machine de soudage incorporant les principes de l'invention.

Sur la figure unique, un poste de soudage 10 comprend un

chariot 12 monté sur roulettes 14 et relié par un flexible 16 à une torche de soudage 18. La torche comprend une buse 20 dont le diamètre se réduit en direction de son ouverture 22, pour l'insufflation de gaz sur une zone de soudure 24 à l'avant de la torche 18. Coaxialement à la buse 20 et à l'intérieur de celle-ci est monté un tube contact 26 qui est percé d'un canal dans lequel peut avancer un fil de métal d'apport 28. L'extrémité 30 de celui-ci peut être positionnée grâce au tube contact 26 avec précision vis-à-vis de la soudure 24. Le fil 28 est alimenté par contact entre sa surface externe et la paroi interne du canal du tube contact 26 en un fort courant électrique de façon à permettre le jaillissement d'un arc électrique 32 entre l'extrémité 30 et la zone de soudure 24 ménagée sur une pièce à usiner 34. Une différence de potentiel convenable est maintenue entre l'extrémité 30 et cette pièce 34. A son extrémité postérieure, le tube contact 26 est fixé dans le corps 36 de la torche 18, corps dont dépend également la buse 20. Un canal de forme hélicoïdale 38 est ménagé dans le corps 36 dans lequel peut circuler un fluide réfrigérant pour maintenir la température de la torche 18 dans des limites convenables malgré les très forts courants délivrés au tube contact 26 et la chaleur dégagée par l'arc 32.

Le corps 36 de torche 18 est fixé à une extrémité du flexible 16, l'autre extrémité de ce dernier étant connectée à une paroi verticale 40 d'un coffret 56 sur le chariot 12. Pour la clarté des explications, on a représenté l'extrémité 32 du flexible 16 légèrement écartée de cette paroi. Le flexible 16 est constitué par la réunion, à l'intérieur d'une gaine appropriée, de plusieurs conduits permettant d'assurer l'acheminement du fil de métal d'apport 28 à la torche 18, l'alimentation en gaz de la buse 20 et un circuit d'aller et retour du fluide réfrigérant circulant dans le canal de refroidissement 38.

Sur le chariot 12 est monté, à sa base, un groupe compres-

seur 50 pour une unité de réfrigération. Celle-ci comprend une chambre 52 disposée au-dessus du groupe 50 et parcourue par des conduits de réfrigération classiques non représentés permettant de soutirer des calories à l'intérieur de cette chambre. Au-dessus de la chambre frigorifique 52, repose, par des pieds 54, le coffret 56 renfermant une unité d'alimentation et de nettoyage du fil de métal d'apport. Le coffret 56 est fermé par un couvercle supérieur 58 articulé sur des charnières 60. A l'intérieur du coffret 56 est monté un axe 62 formant support pour une bobine de dévidoire amovible 64 sur laquelle est enroulé le fil de métal d'apport. Cette bobine peut être aisément échangée pour le passage à un type différent de soudure ou, lorsqu'elle est vide, pour son remplacement par une bobine pleine. Au sortir du dévidoir 64, le fil de métal d'apport 28 passe sur un galet de renvoi 66 et de là à travers une paroi 68 verticale d'un bac à ultrasons 70 par une traversée étanche 72. En fonctionnement, l'intérieur de la cuve 70 est rempli d'un liquide 74, un espace subsistant au-dessus de cette cuve rempli de vapeur du fluide 74. Celui-ci peut consister en un solvant industriel classique tel que du fréon adapté aux installations de nettoyage à ultrasons.

Le fil 28 passe à l'intérieur du liquide 74 en suivant un trajet légèrement incliné du bas vers le haut et retransverse une paroi 76 du bac 70 par une traversée étanche 78 en direction d'un mécanisme d'entraînement 80 comprenant plusieurs galets agencés de façon classique dans les installations de soudure à fil de métal d'apport. A la sortie du dispositif d'entraînement à galet 80, le fil 28 traverse la paroi verticale 40 du chariot 56 par une bague de protection 82 avant de pénétrer à l'intérieur du flexible 16.

La cuve 70 est fermée à sa partie supérieure par une paroi 84 dans laquelle sont ménagés deux raccords de conduite 86 et 88. Le raccord 86 est relié par une conduite 90 à un serpentín 92 à l'intérieur de la chambre de réfrigération 52. A la sortie de cette chambre, il est relié, dans

une chambre contiguë 94, à l'entrée d'aspiration 96 d'une pompe 98. La sortie de refoulement 100 de la pompe 98 est reliée par une conduite 102 au raccord de conduite 88 au sommet de la cuve de nettoyage à ultrasons 70.

5

Dans la chambre 52 est prévu un autre serpentin 106 dont une extrémité est reliée à la sortie de refoulement 108 d'une pompe 110 placée dans un compartiment 112 voisin de la chambre 52 en dessous du compartiment 94. L'autre extrémité 116 du serpentin 106 est reliée à la sortie de la chambre de réfrigération par une conduite 118 à un raccord 120 pour une des extrémités du circuit d'aller et retour du fluide réfrigérant dans le flexible 16. L'autre extrémité de circuit est reliée à travers un raccord 122 à une bache 124 dans le compartiment 112 par une conduite de retour d'eau chaude 126. Un tube plongeur 128, pénétrant dans la bache 124, est relié à l'entrée d'aspiration 130 de la pompe 110.

10

15

20

En fonctionnement, le fil de métal d'apport 28 est débité par le dévideur 64 sous l'action de la force d'attraction exercée par les galets du dispositif d'entraînement 80. Il traverse le solvant liquide 74 remplissant la cuve ultrasonique 70. Au cours de ce parcours, il est nettoyé par ultrasons, la cuve 70 étant placée en vibrations ultrasonores par un dispositif, non représenté, classique dans les systèmes de ce type. Le fil ainsi nettoyé à la sortie de la cuve 70 sort du chariot 12 par la bague 82 et passe dans le canal ménagé à son intention dans le flexible 16. Il est avancé par le galet d'entraînement 80 au fur et à mesure de l'usure de son extrémité 30 provoquée par la fusion formatrice de soudure. Le nettoyage par ultrasons dans la cuve 70 provoque un échauffement du fréon liquide 74 qui se vaporise. La vapeur est prise par l'ajutage 86 et condensée à l'intérieur du serpentin 92, la chambre 52 étant refroidie par la mise en service du groupe compresseur 50. Le condensat est refoulé par la pompe 98 au sommet de la cuve 70.

25

30

35

En même temps, la chambre froide 52 récupère les calories de l'eau chaude aspirée par la pompe 110 et forcée dans le serpentín 106 avant d'être envoyée, par le raccord 120, à l'intérieur du flexible 16. L'eau ainsi refroidie parcourt le canal hélicoïdal de refroidissement 38 de la torche 36 et revient, par le raccord 122 à la bache 124.

On obtient ainsi un fonctionnement de la machine de soudage avec un fil de métal d'apport parfaitement propre, les ultrasons procurant un nettoyage particulièrement efficace de la surface du fil. Dans ces conditions, le canal de guidage du fil à l'intérieur du flexible 16 reste propre et les parties en contact avec ce dernier ne s'encrassent pas. En particulier, le contact électrique entre le tube contact 26, alimenté à partir d'une source de courant, non représentée, par des conducteurs électriques traversant également le flexible 116 s'effectue dans de bonnes conditions.

En même temps, on assure un refroidissement très efficace de la torche et cela, dans l'exemple représenté, en faisant appel à une seule et même unité de réfrigération. La torche peut donc être utilisée avec des ampérages très élevés pouvant atteindre ou dépasser 800 ampères. Elle peut continuer à fonctionner de façon fiable pendant de longues périodes, sans risque de brûlage et en minimisant les à-coups et autres incidents sur l'avance régulière du fil de métal d'apport.

En ce qui concerne le refroidissement de cette torche, l'invention présente en outre l'avantage de s'adapter très simplement aux installations de refroidissement de torches par circulation d'eau déjà existantes. Par rapport aux techniques antérieures, elle permet d'obtenir un refroidissement encore plus efficace du fluide réfrigérant et cela d'une façon pratiquement silencieuse. Le confort de travail s'en trouve amélioré. L'ensemble du poste de soudage forme une unité compacte et de haute fiabilité.

L'invention est applicable à tout type de machine de soudage électrique à fil de métal d'apport tel que les machines MIG (Metal Inert Gas), MAG (Metal Active Gas) ou TIG (Tungsten Inert Gas) par exemple. En ce qui concerne
5 ses aspects propres à la réfrigération elle s'applique également aux autres types de machine de soudage à torche, par exemple aux machines à plasma.

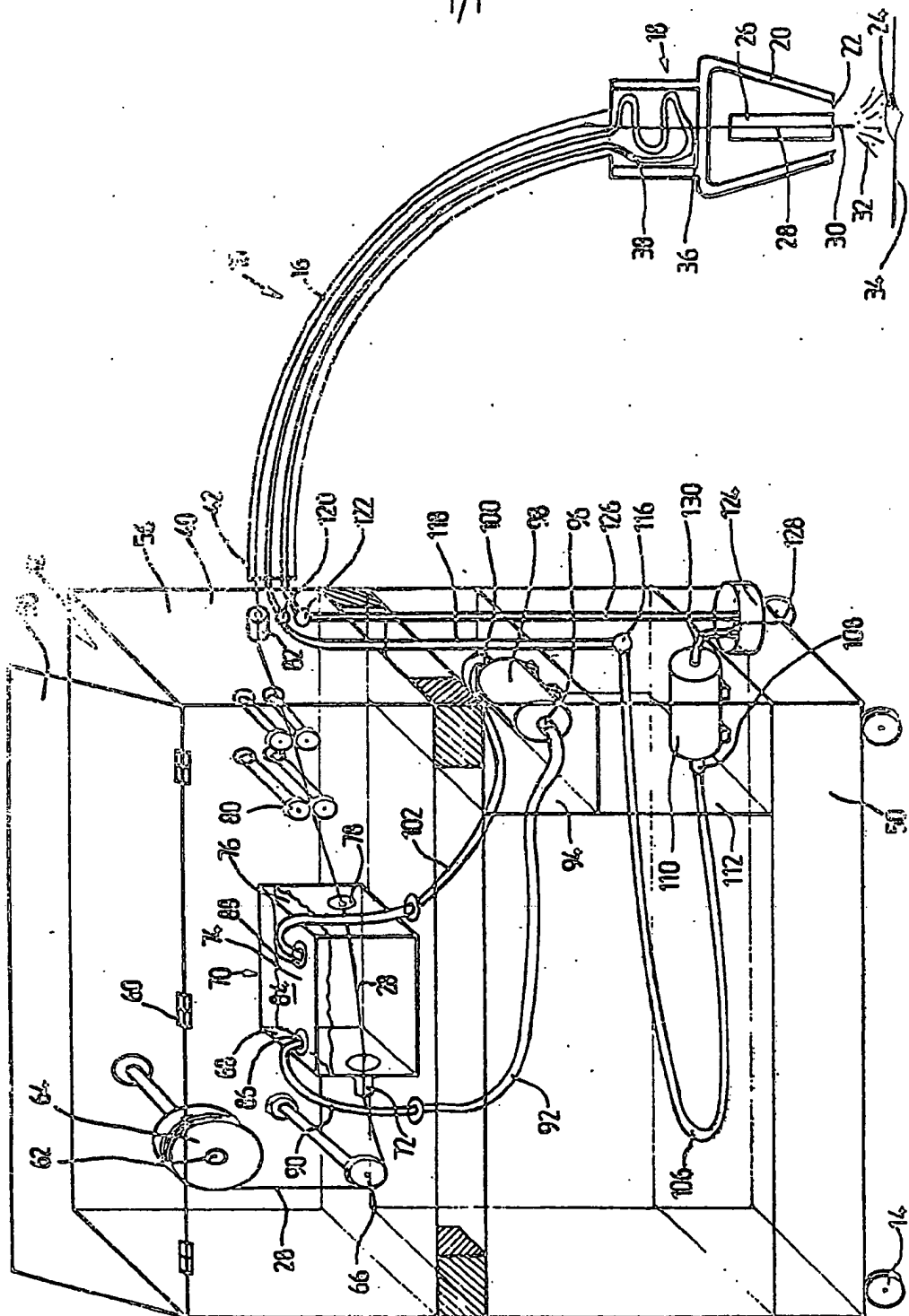
Bien entendu, la mise en oeuvre de l'invention peut faire
10 l'objet de variantes de réalisation. C'est ainsi notamment que le trajet du fil de métal d'apport à l'intérieur de la cuve de nettoyage à ultrasons peut prendre d'autres configurations que celle qui est représentée. De même, la forme
15 même de la cuve à ultrasons peut être adaptée en fonction de la trajectoire désirée pour le fil et des performances recherchées pour le nettoyage de celui-ci.

Revendications.

1. Machine de soudage électrique du type comprenant une torche (18) permettant de positionner une extrémité (30) d'un fil de métal d'apport (28) et d'en provoquer la fusion pour réaliser une soudure (24), et un magasin d'alimentation (64) de fil de métal d'apport, caractérisée par un moyen de traitement (70) de la surface du fil de métal d'apport (28) entre le magasin d'alimentation (64) et la torche (18), notamment pour en effectuer le nettoyage, le dépoussiérage, le dégraissage et/ou la désoxydation.
2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit moyen de traitement comprend un dispositif de nettoyage à ultrasons (70).
3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif de nettoyage à ultrasons comprend une cuve à ultrasons (70) remplie d'un liquide (74) dans lequel circule le fil de métal d'apport à nettoyer, et des moyens de réfrigération (50, 52, 92) pour la condensation de la vapeur s'échappant de la cuve à ultrason.
4. Machine selon la revendication 3, caractérisée par des canalisations pour faire circuler un fluide de refroidissement dans la torche (18), ces canalisations (118, 126) étant raccordées auxdits moyens de réfrigération (50, 52) de la vapeur de liquide de nettoyage pour refroidir le fluide de refroidissement de la torche.
5. Machine de soudage selon la revendication 4, comprenant un poste de soudage (12) sur lequel est monté le magasin d'alimentation (64), caractérisée en ce que le dispositif de nettoyage à ultrasons (70) est monté à la sortie du magasin d'alimentation avec son moyen de réfrigération (50, 52) associé sur ce poste, ledit poste (12) étant relié à la torche par un flexible (16) comprenant des moyens de guidage du fil de métal d'apport (28) à la sortie du dispo-

5 sitif de nettoyage à ultrason et deux conduits pour la circulation aller et retour du fluide réfrigérant de la torche, ces conduits se prolongeant à l'intérieur du poste par un serpentín de refroidissement (106) dans une chambre (52) dudit moyen de réfrigération.

10 6. Dispositif pour le refroidissement d'une torche de soudage comprenant des canaux de circulation de fluide réfrigérant dans la torche et des moyens pour relier ces canaux à une unité de refroidissement de liquide réfrigérant en provenance de la torche avant de le renvoyer vers cette dernière, caractérisé en ce que cette unité de refroidissement comprend un groupe de production de froid (50) comprenant une chambre froide (52) dans laquelle est montée une
15 canalisation d'échangeur (106) et des moyens (110) pour faire circuler le liquide réfrigérant dans cette canalisation.



PTO 05-3025

CY=FR DATE=19840525 KIND=A1
PN=2 536 320

IMPROVEMENTS TO ELECTRICAL WELDING APPARATUSES, IN PARTICULAR TO
APPARATUSES USING A METAL FILLER WIRE
[PERFECTIONNEMENTS AUX APPAREILS DE SOUDAGE ELECTRIQUE, NOTAMMENT AUX
APPAREILS UTILISANT UN FIL DE METAL D'APPORT]

ROBERT PRUNIER

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. April 2005

Translated by: FLS, Inc.

| | | |
|------------------------------|--------|--|
| PUBLICATION COUNTRY | (10): | FR |
| DOCUMENT NUMBER | (11): | 2 536 320 |
| DOCUMENT KIND | (12): | A1 |
| PUBLICATION DATE | (43): | 19840525 |
| APPLICATION NUMBER | (21): | 82 19707 |
| APPLICATION DATE | (22): | 19821124 |
| INTERNATIONAL CLASSIFICATION | (51): | B 23 K 9/235 |
| PRIORITY COUNTRY | (33): | NA |
| PRIORITY NUMBER | (31): | NA |
| PRIORITY DATE | (32): | NA |
| INVENTOR | (72): | ROBERT PRUNIER |
| APPLICANT | (71): | ROBERT PRUNIER |
| TITLE | (54): | IMPROVEMENTS TO ELECTRICAL WELDING APPARATUSES, IN PARTICULAR TO APPARATUSES USING A METAL FILLER WIRE |
| FOREIGN TITLE | [54A]: | PERFECTIONNEMENTS AUX APPAREILS DE SOUDAGE ELECTRIQUE, NOTAMMENT AUX APPAREILS UTILISANT UN FIL DE METAL D'APPORT |

IMPROVEMENTS TO ELECTRICAL WELDING APPARATUSES, IN PARTICULAR TO 1*
APPARATUSES USING A METAL FILLER WIRE

The invention relates to welding, and in particular to electric welding. Welding methods are known in which a filler wire is supplied in the area of the weld when it is being carried out, with the use of a pay-out reel connected to a torch. The end of the metal filler wire is positioned in the torch across from the weld to be produced. It is fused using an electrical arc formed between the end of the torch and the metallic part on which the weld is carried out. According to the procedures, the electric arc causing this fusion is generated using an electrode placed in the immediate area of the end of the metal filler wire or even the wire itself plays the role of electrode to carry the current feeding the arc.

Such welding machines are largely used to form regular weld beads under operating conditions that are sometimes difficult. They lend themselves to automation of the welding operations. They make it possible to carry out welding with metals that are difficult to use whether because their melting point is high or because there are incompatibilities on the chemical level between the parts to be soldered, or even because they are subject to chemical reactions with /2 the surrounding environment, in particular when they are brought to high temperature. In order to improve their performance, many welding machines are provided with nozzles to blow gas, which may be either inert or active, according to the desired conditions for carrying out

*Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

the work, in the vicinity of the solder bath.

Due to the complexity of the facilities and the high degree of performance quality that is the goal, it is essential that the supply of the metal filler wire to the torch is ensured in a regular manner that is free of breakdowns. In practice, when using such machines, it can be confirmed that frequently the advance of the metal filler wire is carried out in an intermittent manner or even that the wire is subject to blockages. In addition, in particular in the case where the wire itself plays the role of electrode for formation of the electric arc, it is necessary to transmit very elevated current intensities to the end of this wire. This transmission is carried out by contact. It often happens that, due to the deterioration of the quality of this contact, an inadequate current will be transmitted or that other functional breakdown, such as adhesions, occur that disturb the regular function of the installation.

The invention proposes to eliminate this type of problem in an electric welding installation with metal filler wire.

It provides especially for allowing a more regular function of these installations by ensuring an advance, without breakdown, of the metal filler wire and for limiting machine shutdowns due to breakdowns.

According to another aspect, the invention also provides for improving the function of welding installations equipped with torches equipped with a cooling device. In this regard, the object is to improve the convenience of use of such installations and to diminish

burn-out breakdowns of the torches.

According to a first aspect of the invention, an electric /3
soldering machine is provided of the type comprising a torch that makes it possible to position one end of a metal filler wire across from a part to be machined and to cause its fusion in the area of the part to form a weld and a supply magazine of metal filler wire for the torch is provided. The machine is characterized, in particular, by a means for processing the surface of the wire between the supply magazine and the torch, in particular in view of carrying out cleaning, dust removal, degreasing and/or deoxidizing on it. According to a preferred embodiment, this processing means has an ultrasound cleaning device.

The invention is based on the observations of the requestor, who has recognized that numerous functional breakdowns in electrical welding machines with filler wire, and especially automatic machines, are caused by a poor condition of the wire surface. The metal filler wires used with these types of machine can be very different in function depending on the type of weld to be carried out. However, in numerous cases, the conditions of manufacturing of these wires itself implies that their external surface is greasy, i.e. gummy at the outlet of the manufacturing machine. In addition, these wires which are generally stored on bobbins, tend to unwind during transportation and storage while they are waiting to be used. The dust accumulates still more on their surfaces when the latter is adhesive. These wires can even accumulate soiling in the environment of the welding shop,

which may be dusty. Certain filler materials are also easily oxidized in air.

These imperfections in the surface condition of the metal filler wires are due to accumulations of material that require frequent cleaning to prevent friction and the risk of blocking in the flexible sheath that supplies the torch. In addition, the dust, accumulations /4 of grease or oxides are detrimental to good conduction of the arc supply current due to contact between the supply conductor and the wire.

The tests carried out by the requester have made it possible to confirm that the provision of a means for cleaning the surface of the wire before it goes into the torch and, preferably, in the case of torches mounted at the end of flexible shafts, before they go into the flexible shaft, making it possible to considerably decrease the functional breakdowns connected with the advance of the metal filler wire and its supply of electrical current. In this respect, an ultrasonic cleaning device has proven especially effective to eliminate the different causes of defects on the surface of the wires used. A device such as this also has the advantage of good ease of use. In one embodiment type, the wire passes into a liquid contained in an ultrasonic bath at the output of a pay-out reel. It is easy to start up this installation when a new wire bobbin is provided on the machine.

Ultrasonic cleaning devices are known that use relatively volatile liquids as cleaning agents and carry out a recovery of the

vapors that escape from the vat due to the effect of heating caused by the ultrasonic vibrations, this recuperation being carried out by a condensation of these vapors using a cooling group.

In the case of soldering machines equipped with liquid-cooled torches, it is then provided, according to an especially advantageous embodiment of the invention, to withdraw the calories from the torch refrigerant liquid coming from the latter, also with the cooling group ensuring condensation of the cleaning liquid vapors. /5

A remarkable advantage results, in particular, in the area of convenience of use of soldering machines with torch cooling. In fact, in the known installations, this cooling is usually ensured by a circulation of water in the torch. The hot water coming from the latter passes into a radiator that is cooled by the action of a fan causing a circulation of forced air on the surface of the radiator elements. Other than their lack of efficiency, these embodiments have the inconvenience of being very noisy. The operators of such machines thus have a tendency to limit the use of the cooling devices as much as possible. The risk of burn-out of the torches that sometimes operate at considerable amperages and can increasingly reach very high temperatures (up to 300 to 350°C at the end of the torch) and the risk of functional breakdowns multiplies.

In this respect, and according to a second aspect, the invention also provides for a device for cooling of a welding torch comprising circulation ducts for refrigerant liquid, such as water, in the torch and the means for connecting these ducts to the refrigerant liquid

cooling unit in the area of this torch, this device being characterized in that the cooling unit comprises a group for producing cold in a chamber in which the refrigerant liquid can be circulated.

Other explanations and the descriptions of an embodiment are given below, in a non-limiting manner, with reference to the attached drawing, on which the single figure schematically represents a soldering machine incorporating the principles of the invention.

In the single figure, a welding unit 10 comprises a carriage 12 /6 mounted on casters and connected to a welding torch 18 by a flexible shaft 16. The torch comprises a nozzle 20, of which the diameter is reduced in the direction of its opening 22, for blowing gas into a soldering zone 24 in front of torch 18. Coaxially to the nozzle 20 and on the inside of same, a contact tube 26 is mounted that is pierced by a duct in which a metal filler wire 28 can be advanced. The end 30 of same can be positioned with precision with respect to the weld 24 due to a contact tube 26. The wire 28 is supplied with a strong electrical current by contact between the outer surface and the inner wall of the contact tube duct 26 in such a way as to allow the arcing of an electric arc 32 between the end 30 and the weld zone 34 arranged on a part to be machined. An appropriate potential difference is maintained between the end 30 and this part 34. At its rear end, the contact tube 26 is fastened in the body 36 of the torch 18, the body on which the nozzle 20 also depends. A spiral-shaped duct 38 is arranged in the body 36, in which a refrigerant liquid can circulate in order to

maintain the temperature of the torch 18 within the appropriate limits in spite of the very high currents supplied to the contact tube 26 and the heat released by the arc 32.

The body 36 of torch 18 is fastened at one end of the flexible shaft 16, being connected at the other end with a vertical wall 40 of a chest 56 on the carriage 12. For clarity of the explanations, the end 32 of the flexible shaft 16 has been shown at a slight distance from this wall. The flexible shaft 16 is made up by the meeting, on the inside of an appropriate shaft, of several conduits making it possible to ensure the routing of the metal filler wire 28 to the torch 18, the supply of gas to the nozzle 20 and a circuit of supply and return of the refrigerant liquid circulating in the cooling duct 38.

On the base of the carriage 12, a compressor group 50 is mounted /7 for a refrigeration unit. This comprises a chamber 52 arranged above the group 50 and passed through by classic refrigeration hoses that are not shown, making it possible to withdraw the calories on the inside of this chamber. Above the cooling chamber 52, on feet 54, the chest 56 rests that comprises a supply and cleaning unit for the metal filler wire. The chest 56 is closed with an upper cover 58 that is articulated on hinges 60. On the side of the chest 56, an axle 62 is mounted that forms a support for a movable pay-out reel 64 on which the metal filler wire is wound. This bobbin can easily be changed to make it possible to carry out a different type of weld or, when it is

empty, for its replacement with a full bobbin. At the output of the pay-out reel 64, the metal filler wire 28 passes through a guiding roller 66 and, from there, across a vertical wall 68 of an ultrasound bath 70 by way of a sealed hole 72. In function, the inside of the bath 70 is filled with a liquid 74, a space existing above this bath is filled with vapor from liquid 74. This may consist of a usual industrial solvent, such as Freon, adapted to the ultrasound cleaning installations.

The wire 28 passes to the inside of the liquid 74 by following a trajectory that is slightly inclined from the bottom of the top and again crosses a wall 76 of the bath 70 through a sealed hole 78 in the direction of a driving mechanism 80 comprising several rollers controlled in a classic manner in the welding installations with metal support wire. At the output of the roller guiding device 80, the wire 28 crosses the vertical wall 40 of the carriage 56 through a protective ring 82 before penetrating to the inside of the flexible shaft 16.

The bath 70 is formed on its upper part by a wall 84 in which two pipe connectors 86 and 88 are mounted. The connector 86 is connected by a pipe 90 to a coiled pipe on the inside of the cooling chamber 52. At the outlet of this chamber, it is connected in a contiguous /8 chamber 94, to the aspiration inlet 96 of a pump 98. The supply outlet 100 of the pump 98 is connected by a pipe 102 to the pipe connection 88 at the top of the ultrasound cleaning bath 70.

In the chamber 52, another pipe coil 106 is provided, of which one end is connected to the supply outlet 108 of a pump 110 placed in a compartment 112 close to the chamber 52 below the compartment 94. The other end 116 of the coil pipe 106 is connected at the output of the refrigeration chamber by a pipe 118 to a connector 120 for one of the ends of the supply and return circuits of the refrigerant liquid in the flexible shaft 16. The other end of the circuit is connected by way of a connector 122 to a tank 124 in the compartment 112 by way of a hot water return pipe 126. A plunger tube 128, penetrating into the tank 124 is connected to the suction inlet 130 of the pump 110.

In function, the metal filler wire 28 is fed by the pay-out reel 64 due to the action of the force of attraction produced by the rollers of guiding device 80. It crosses the liquid solvent 74 filling the ultrasound bath 70. In the course of this passage it is cleaned by ultrasound, the bath 70 is placed in ultrasonic vibration by a device, not shown, that is usual in systems of this type. The wire thus cleaned leaves the carriage 12 at the output of bath 70 by way of ring 82 and passes into the duct arranged for this purpose in the flexible shaft. It is advanced by the driving roller 80 gradually as it is used at its end 30 caused by the forming fusion of the weld. The ultrasound cleaning in the bath 70 causes a heating of liquid Freon 74, which evaporates. The vapor is captured by the nozzle 86 and condensed on the inside of the coil pipe 92, the chamber 52 being cooled by the operation of the compressor group 50. The condensate is returned by

the pump 98 to the top of the bath 70.

At the same time, the cooling chamber 52 recovers the calories /9
from the hot water aspirated by the pump 110 and forced into the coil
pipe 106 before being sent, by the connector 120, into the inside of
the flexible shaft 16. The water thus cooled runs through the spiral
cooling duct 38 of the torch 36 and returns by way of connector 122 to
the tank 124.

In this way, functioning of the welding machine with a perfectly
clean metal filler wire is obtained, the ultrasound carrying out a
particularly effective cleaning of the wire surface. Under these
conditions, the guiding duct of the wire on the inside of the flexible
shaft 16 remains clean and the parts in contact with the latter do not
become clogged with soil. In particular, the electrical contact is
made under good conditions between the contact tube 26, supplied from
the current source, which is not shown, by the electrical conductors
also passing through the flexible shaft 116.

At the same time, a very effective cooling of the torch is
ensured and, in the example shown, by making use of one and the same
cooling unit. The torch can thus be used with very high amperage which
can reach or exceed 800 amps. It can continue to function in a
reliable manner for long periods of time without risk of burnout and
while minimizing the breakage and other breakdowns in the regular
advance of the metal filler water.

As regards the cooling of this torch, the invention also presents
the advantage of being adapted very simply to torch cooling systems by

circulation of water that already exist. In comparison to the prior art, it makes it possible to obtain cooling that is even more efficient of the refrigerant liquid and do so in a manner that is almost silent. The welding unit assembly 10 forms a compact unit with high reliability.

The invention is applicable to any type of electrical welding machine with metal filler wire, such as MIG (metal inert gas) machines, MAG (metal active gas) machines or TIG (tungsten inert gas) machines, for example. As regards the aspects of cooling itself, it is also applicable to other types of welding machines with torches, for example to plasma machines. /10

Naturally, the use of the invention can be the object of embodiment variations. It is thus notable that the trajectory of the metal filler wire into the inside of the ultrasound cleaning bath can have configurations other than those that are shown. In the same way, the shape of the ultrasound bath itself can be adapted as a function of the desired trajectory for the wire and the cleaning performance of same that is the goal.

Claims.

/11

1. Electric welding machine of the type comprising a torch (18) making it possible to position one end (30) of a metal filler wire (28) and to cause its fusion by carrying out a weld (24) and a supply magazine (64) of metal filler wire, characterized by a processing means (70) for the surface of the metal filler wire (28) between the supply magazine (64) and the torch (18), in particular for carrying

out cleaning, dust removal, degreasing and/or deoxidizing.

2. Machine according to Claim 1, characterized in that the said processing means comprise an ultrasound cleaning device (70).

3. Machine according to Claim 2, characterized in that the ultrasound cleaning device comprises an ultrasound bath (70) filled with a liquid (74) in which the metal filler wire to be cleaned circulates and cooling means (50, 52, 92) for condensation of the vapor escaping from the ultrasound bath.

4. Machine according to Claim 3, characterized by ducts to circulate a refrigerant liquid in the torch (18), these ducts (118, 126) being connected to the said cooling means (50, 52) for the cleaning liquid vapor to cool the refrigerant liquid of the torch.

5. Machine according to Claim 4, comprising a soldering unit (12) on which the supply magazine (64) is mounted, characterized in that the ultrasound cleaning device (70) is mounted at the output of the supply magazine with its cooling means (50, 52) connected to this unit, this unit (12) being connected to the torch by a flexible shaft (16) comprising guiding means for the metal filler wire (28) at the outlet of the ultrasound cleaning device and two pipes for supply /12 and return circulation of the refrigerant liquid of the torch, these pipes extending to the inside of the unit by a cooling coil pipe (106) into a chamber (52) of the said cooling means.

6. Device for cooling a welding torch comprising the circulating ducts for refrigerant liquid in the torch and means for connecting these ducts to a cooling unit with refrigerant liquid coming from the

torch before returning to it, characterized in that this cooling unit comprises a cold production group (50) comprising a cooling chamber (52) in which an exchanger duct (106) and the means (110) to circulate the refrigerant liquid in this duct are installed.

2536320

1/1

